



ANÁLISIS DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN Y CERTIFICACIÓN DE SEMILLAS EN MÉXICO

ANALYSIS OF THE SEED PRODUCTION AND CERTIFICATION SYSTEM IN MEXICO

Itzel A. Domínguez-García¹, J. Reyes Altamirano-Cárdenas^{1*},
Alejandro F. Barrientos-Priego² y Alma V. Ayala-Garay³

¹Universidad Autónoma Chapingo (UACH), Centro de Investigaciones Económicas, Sociales y Tecnológicas de la Agroindustria y Agricultura Mundial, Chapingo, Estado de México, México. ²UACH, Departamento de Fitotecnia, Chapingo, Estado de México, México. ³Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Campo Experimental Valle de México, Texcoco, Estado de México, México.

*Autor de correspondencia (jreyesa@ciestaam.edu.mx)

RESUMEN

Un sistema de semillas es la combinación de componentes, procesos y su organización para la producción y comercialización de este insumo para la siembra de una o más especies. Debido a la importancia de la puesta en vigor de la Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas en México y de la Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV), en el presente estudio se analizó la evolución de la producción de semilla certificada para identificar su relación con los cambios en el marco legal en materia de semillas. Se utilizó la base de datos del programa de producción de semilla certificada publicada por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas para el periodo 1988-2013. Se encontró que a partir de la década de los 1980s se presentó una reducción en la producción de semillas certificadas como resultado de una disminución en la participación del sector público y el inicio de la participación del sector privado. Para la década de los 1990s se presentaron cambios con una disminución de la superficie de 144,219 ha y la producción de 332,500 t, todo esto en el contexto de integración de México como miembro de la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) y de la publicación de LFVV. La producción de semillas certificadas a partir del año 2000 presentó un incremento tanto en superficie como en volumen. De acuerdo con los datos publicados en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales y en la Gaceta Oficial de los Derechos de Obtentor, el sector privado cuenta con mayor participación en el registro de variedades de uso común y con derechos de obtentor. México cuenta con regulación suficiente en materia de producción, certificación y comercio de semillas y en protección de derechos de obtentor, así como con un sistema diversificado en el que concurren el sector público, el social y privado; no obstante, se observó una concentración tanto en solicitantes de registros como en cultivos con producción de semilla certificada.

Palabras clave: Ley de semillas, producción de semillas, sistema nacional de semillas, variedades vegetales.

SUMMARY

A seed system is the combination of components, processes and their organization for the production and marketing of this input for planting one or more species. Due to the importance of the implementation of the Law on Production, Certification and Trade of Seeds and the Federal Plant Varieties Law (FPVL), in this study the evolution of the production of certified seeds was analyzed in order to identify the relationship with the changes in the legal framework regarding seeds. The database of the certified seed production program published by the National Seed Inspection and Certification Service for the period 1988-2013 was analyzed. It was found that from the 1980s there

was a decrease in the production of certified seeds as a result of a reduction in public sector participation and the start of the private sector engagement. For the 1990s, changes occurred with a decrease in the area of 144,219 ha and production of 332,500 t, all in the context of the integration of Mexico as a member of the International Union for the Protection of New Varieties of Plants and the publication of the FPVL. The production of certified seeds showed an increase from the year 2000 in both area and volume. According to the data published in the National Catalog of Plant Varieties and in the Official Gazette of Breeders' Rights, the private sector has greater participation in the registration of varieties of common use and with breeder's rights. Mexico has sufficient regulation in terms of seed production, certification and trade and in the protection of breeder's rights, as well as a diversified system in which the public, social and private sectors concur; however, concentration was observed both in registrants and in crops with certified seed production.

Index words: Seed law, seed production, national seed system, plant varieties.

INTRODUCCIÓN

Las semillas son el resultado de un proceso cultural de selección que realiza el hombre desde que las plantas silvestres fueron domesticadas, mismo que ha sido fundamental en la historia de la humanidad (Acosta, 2007). De acuerdo con la FAO (2015), las semillas son reconocidas como el insumo básico y más importante para todos los cultivos.

Un sistema de semillas se puede definir en términos generales como la combinación de componentes, procesos y su organización para la producción y comercialización de una o más especies de semillas (Loch y Boyce, 2003). La investigación en el tema de semillas identifica dos sistemas de producción, el sistema formal que provee semillas de variedades uniformes que han sido evaluadas para su adaptación a ciertos sistemas y bajo ciertas condiciones de cultivo; la estructura de este sistema se guía por las metodologías científicas de fitomejoramiento y multiplicación controlada por especialistas (García-Rodríguez *et al.*, 2018); dentro de este sistema la producción comercial de semillas sólo es posible para un número

limitado de cultivos (Louwaars y Simon De Boef, 2012). El sistema informal o local de semillas hace referencia a la producción de semillas que realizan los agricultores con base en los recursos genéticos disponibles de sus propias cosechas, lo que da lugar al uso de variedades de cultivos locales, los que mediante procesos empíricos de mejoramiento y selección se adaptan a condiciones agro-climatológicas locales y a las necesidades de uso de los agricultores y sus familias (Sangermán-Jarquín *et al.*, 2018).

Autores como Sperling y McGuire (2010) consideraron que los mercados locales de semillas pueden convertirse en la principal fuente de semillas en muchos contextos y señalaron que estos asumen un papel muy importante en la conservación de recursos genéticos de las plantas; por su parte, Barbieri y Bocchi (2015) destacaron la importancia de los mercados locales como fuente principal de seguridad frente a posibles desastres naturales, ya que son sistemas en los que la semilla es un recurso de propiedad común, mientras que los mercados globales necesitan variedades más estandarizadas en las que el volumen de la producción de semillas está en función de la demanda de los agricultores.

En los países desarrollados el sector privado se ha convertido en un importante proveedor de tecnología de variedades en la agricultura y el crecimiento de este sector se asocia con el desarrollo de variedades híbridas, ya que éstas acusan reducciones en el rendimiento en las generaciones avanzadas (Murugkar *et al.*, 2007).

De acuerdo con Arenas *et al.* (2015), el sector de semillas es diferente en cada país y posee características, comportamientos y normas propias según sus contextos locales, incluso dentro de un país, coexisten diferencias entre los sectores semilleros entre cultivos y regiones. Los mecanismos legales para el control de las semillas en países de América Latina incluyen la legislación sobre propiedad intelectual, leyes de semillas que exigen el registro y certificación de las mismas, normas fitosanitarias, buenas prácticas agrícolas, semillas de calidad y contratos (Bravo, 2015).

En México el mercado de semillas ha sido regulado desde 1961 cuando se promulgó la Ley sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas, que se ha venido modificando hasta la ley actual que tiene como principal objetivo regular la producción de semillas de calidad a través de esquemas de certificación. El objetivo del presente estudio fue analizar la evolución del marco jurídico en materia de semillas en México y su relación con la producción, certificación y comercio de semillas certificadas y con el registro de variedades tanto de uso

común como con derechos de obtentor.

MATERIALES Y MÉTODOS

Recopilación de información

Se utilizó información de la base de datos del programa de producción de semilla certificada nacional, publicada por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) para el periodo 1988-2013, del cual se realizó un análisis estadístico descriptivo para las variables superficie aceptada, la producción obtenida e información a nivel nacional de la superficie cultivada y producción anual de los cultivos de maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), arroz (*Oryza sativa*), trigo (*Triticum aestivum*), avena (*Avena sativa*), cártamo (*Carthamus tinctorius*), cebada (*Hordeum vulgare*), sorgo (*Sorghum bicolor*), soya (*Glycine max*) y papa (*Solanum tuberosum*), que publica el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2018).

El SNICS proporcionó datos del Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (CNVV) y de la Gaceta Oficial de Derechos de Obtentor de Variedades Vegetales, de los que se utilizaron las variables especie, solicitante y año de registro, lo anterior con la finalidad de obtener las variedades inscritas tanto de uso común como con derechos de obtentor, así como la evolución que ha tenido el registro de variedades bajo dichos esquemas.

Análisis de la información

Se realizó análisis estadístico descriptivo para las variables superficie aceptada, la producción obtenida a partir de la información de la base de datos del programa de producción de semilla certificada nacional del SNICS para el periodo 1988-2013. Las necesidades de semilla que se tendrían para algunos cultivos emblemáticos se calcularon a partir de la información del Sistema de Información Agropecuaria y Pesquera relativa a la superficie sembrada y con la cantidad de semilla requerida por hectárea. Estas necesidades se compararon con la producción de semilla que registra el SNICS para obtener el nivel de cobertura.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Desarrollo del marco jurídico en materia de semillas en México

En México, la liberación de semillas mejoradas, su calificación, producción y comercialización están reguladas por la Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas (LFPPCS). El marco jurídico en materia de semillas ha presentado cambios sustanciales

que ha generado nuevos esquemas de regulación (Figura 1).

En 1961 se promulgó la Ley Federal sobre Producción, Certificación y Comercio de Semillas (SAG, 1961), la cual establecía la actividad de mejoramiento genético por medio del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), actualmente Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), donde el Estado era el responsable de la producción y comercio de semillas en escala comercial a través de un esquema institucional en el que la Productora Nacional de Semillas (PRONASE) fungía como responsable. En el año de 1991 se reformó la ley (SARH, 1991) para fomentar la libre investigación en variedades de plantas, así como la producción de semillas, su distribución y comercialización. Tras la suscripción del TLCAN, México se integró a la Unión Internacional para la Protección de las Obtenciones Vegetales (UPOV) y en concordancia, en 1996 se publicó la Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV) (SAGAR, 1996).

En el año 2002, México ratificó el Protocolo de Cartagena, cuyo objetivo es reglamentar los movimientos transfronterizos de Organismos Vivos Modificados, por lo que en el año 2005 entró en vigor la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM). Ante la existencia de dichas regulaciones y con la finalidad de vincular el marco jurídico, así como para mantener regulados los derechos, tanto de productores como de consumidores de semillas, se actualizó nuevamente la legislación en materia de semillas (SAGARPA, 2007).

La Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas

La Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas vigente, en lo sucesivo ley de semillas, publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 15 de junio de 2007 (SAGARPA, 2007), está compuesta por 42 artículos en 10 capítulos y tiene por objeto regular la producción de semillas certificadas, su calificación, comercialización y puesta en circulación; su aplicación corresponde al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA).

De acuerdo con la ley, se define como semilla *"La que se obtiene del fruto después de la fecundación de la flor, los frutos o partes de éstos, así como partes de vegetales o vegetales completos que se utilizan para la reproducción y propagación de las diferentes especies vegetales. Para efectos de esta Ley, quedan excluidas las semillas de especies y subespecies silvestres y forestales"*.

La ley contiene un esquema de categorías de semillas en términos de procedimientos, factores y niveles de calidad (Figura 2).

El proceso de calificación de semillas certificadas consiste en verificar e inspeccionar las semillas para siembra, desde su origen, durante su proceso de producción en campo, acondicionamiento, almacenamiento y hasta su comercialización. Sólo las semillas que cubren los requisitos de alta calidad genética, fisiológica, física y sanitaria son certificadas a través de una etiqueta que

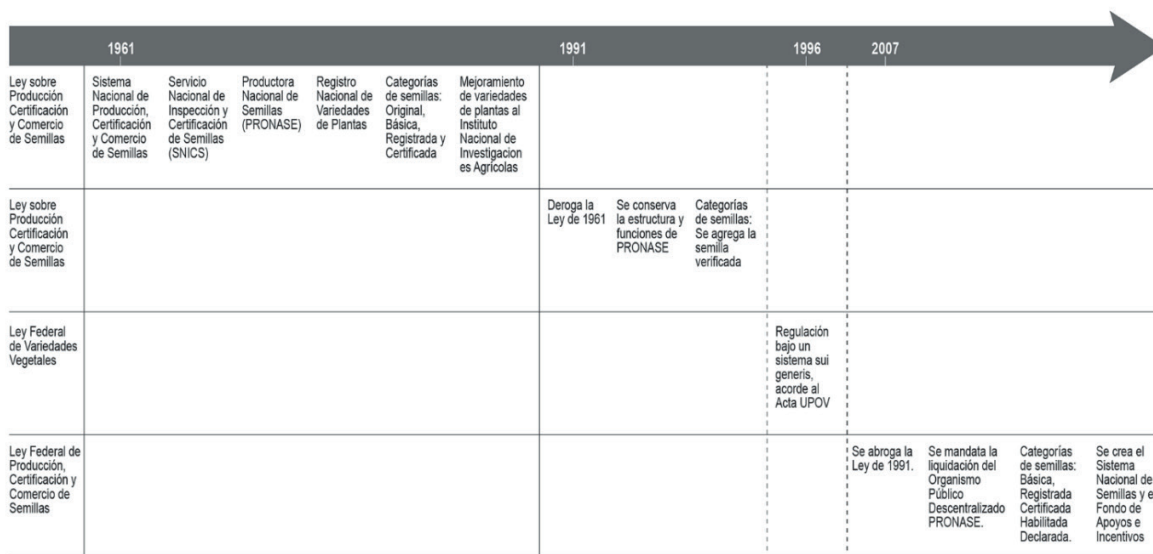


Figura 1. Evolución de la Ley de Semillas en México. Fuente: Elaboración propia, 2017

otorga el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS), el cual es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) con las facultades para verificar y certificar el origen y la calidad de las semillas, proteger legalmente los derechos de quien obtiene nuevas variedades de plantas, a través de un derecho de obtentor, así como coordinar acciones en materia de recursos fitogenéticos para la alimentación y la agricultura.

Como parte de las acciones para homologar los sistemas de certificación con estándares de calidad internacionales, así como para contar con elementos técnicos suficientes para el otorgamiento de la certificación, se publica de manera anual el CNVV (Artículo 5º Fracción IX de la ley de semillas). La inscripción en este catálogo es únicamente con fines de identificación varietal y no concede protección legal sobre los derechos de los obtentores de variedades vegetales.

Las variedades sujetas al proceso de calificación y verificación tienen que ser registradas en el CNVV como primer requisito para la inscripción en un programa de calificación de semillas y se someten a revisión y análisis de grupos de apoyo técnico, quienes examinan los elementos proporcionados y emiten opinión sobre el cumplimiento de las condiciones de su distinción, homogeneidad y estabilidad (DHE).

A su vez, las variedades registradas en el CNVV son consideradas como de referencia en la elaboración de guías técnicas para la caracterización de variedades, las cuales

sirven como herramientas de la inspección de campo en los programas de calificación de semillas. Asimismo, el catálogo se considera como un instrumento para registrar documentalmente las características de variedades de uso común en México y también con el fin de que, en caso de alguna controversia, se tenga evidencia de registro. Esto último como medida precautoria para evitar casos como el del frijol 'Enola', del cual se quiso patentar su color amarillo de semilla en otro país (Pallottini *et al.*, 2004).

El procedimiento específico de calificación se ajusta a lo establecido en reglas técnicas, las cuales tienen su fundamento en el Artículo 4º fracción III, y especifican los factores de campo y laboratorio para calificar las características de calidad genética, física, fitosanitaria y fisiológica de las semillas. El 30 de mayo de 2014 se publicó en el DOF, la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SAG/FITO-2013, de la cual se ha derivado la publicación de 21 reglas técnicas: aguacate (*Persea americana* Mill.), ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), alfalfa (*Medicago sativa* L.), algodón (*Gossypium*), arroz, calabaza (*Cucurbita*), canola (*Brassica napus* L.), cártamo (*Carthamus tinctorius* L.), cebolla (*Allium cepa* L.), cereales, chile (*Capsicum* SPP.), crisantemo (*Chrysanthemum* SPP.), garbanzo (*Cicer arietinum*), girasol (*Helianthus annuus*), higuera (*Ricinus communis*), maíz, mijo (*Panicum miliaceum*), nopal (*Opuntia* SPP.), papaya (*Carica papaya* L.), soya y tomate (*Solanum lycopersicum*).

Montero y Peláez (2008) señalaron que en la producción de semillas debe considerarse la conservación de la estabilidad genética y la pureza varietal, y deben llevarse

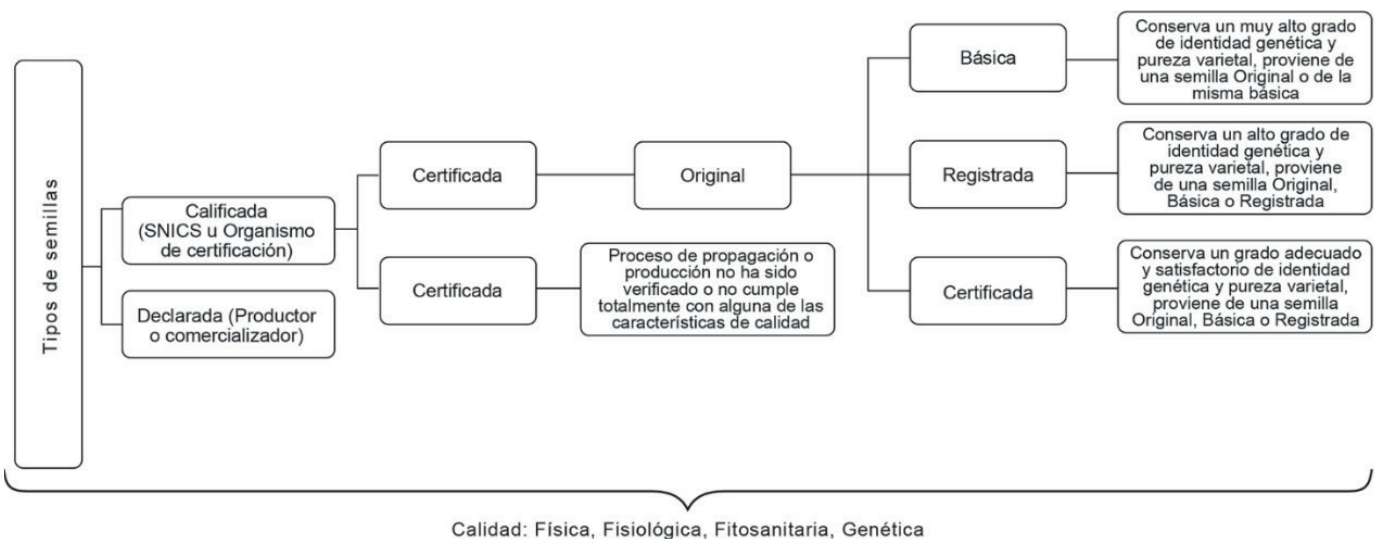


Figura 2. Tipos y categorías de semillas de acuerdo con la Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas de México. Fuente: Elaboración propia

a cabo en condiciones normalizadas, condiciones que se cumplen en México a partir de la legislación existente. De igual manera indicaron que la organización y naturaleza de un órgano de certificación de semillas puede variar de un país a otro. En la mayoría de los países europeos esa certificación es función del gobierno federal o estatal; en Estados Unidos de América es responsabilidad de los gobiernos estatales, mientras que en Australia la certificación de semillas es un servicio voluntario que realizan los departamentos estatales de agricultura. Para el caso de México el órgano de certificación es una dependencia del gobierno federal con reconocimiento en la ley de semillas.

En la base de datos del CNVV desde el año 1963 a 2018, se tienen 2842 registros realizados por 110 solicitantes, de los cuales 10 están involucrados en 80 % de los registros. Los 10 solicitantes con mayor número de registros son el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pesqueras (INIFAP) con 619, Seminis Vegetable Seeds, Inc. con 581, Pioneer Hi-Bred Internacional Inc. con 412, Dow Agrosiences de México, S.A. de C.V. con 193, la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) con 150, el Colegio de Postgraduados con 90, Agrícola Nuevo Sendero S. P. R. de R. L. con 84, el Consejo Mexicano del Nopal y Tuna A. C. con 50, el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT) con 45, y el Instituto de Investigación y Capacitación Agropecuaria, Acuícola y Forestal del Estado de México (ICAMEX) con 40 registros.

Para efectos del presente estudio los solicitantes fueron clasificados en tres sectores: público, que agrupa instituciones que tienen dicho carácter, empresas de capital privado y el sector social en el que se incluyen las organizaciones de productores.

La información muestra que a partir de las reformas en las leyes que eliminaron la exclusividad del estado en la producción de semillas, se ha incrementado tanto el número de solicitantes como el número de registros que consolidan la participación tanto del sector público como del sector privado. Especialmente, a partir de la década de los años 1990s y como resultado de las políticas que protegen los derechos de obtención de variedades, se ve

reflejada la participación e incorporación en el registro de variedades de uso común por el sector privado, el cual se encuentra en constante crecimiento. Lo anterior coincide con lo reportado por Murugkar *et al.* (2007) para los países desarrollados donde el sector privado se ha convertido en un proveedor importante de tecnología de variedades vegetales (Cuadro 1).

Lo anterior da como resultado un sector diversificado, lo que coincide con lo concluido por Spielman *et al.* (2014), quienes establecieron que muchos países en desarrollo se enfrentan a un reto importante en la integración del sector privado combinado con los esfuerzos nacionales para acelerar la agricultura y el crecimiento de la productividad rural.

Los primeros 12 cultivos del CNVV concentraron 84 % del total de registros en los que destacan el maíz, trigo, sorgo, frijol y papa; especialmente en los dos primeros cultivos hay una participación importante del sector privado lo que refleja la importancia de estos productos en el mercado de semillas (Cuadro 2).

En la actualidad las empresas recurren a los híbridos comerciales para derivar las líneas (Castañeda *et al.*, 2014), lo que es legal con base en la Ley Federal de Variedades Vegetales (LFVV). Además de la apertura al sector privado para la producción y comercio de semillas, la obligación de registro de las variedades para la obtención del derecho de obtentor y el prerrequisito para la certificación de semilla es lo que explica su participación con variedades en el CNVV.

En el contenido de la ley de semillas, el Artículo 7º mandata la creación del Sistema Nacional de Semillas (SINASEM), cuyo objetivo es articular la concurrencia, participación, cooperación y complementación de actores de los sectores público, social y privado involucrados en la conservación, investigación, producción, certificación, comercialización, fomento, abasto y uso de semillas. No obstante, es hasta nueve años después de la publicación de la ley que, mediante un acuerdo publicado en el DOF de fecha 29 de junio de 2016, se constituye el sistema mencionado (Figura 3).

Cuadro 1. Registros de variedades vegetales en el Catálogo Nacional de Variedades Vegetales (1963-2017) en México.

Sector	Periodo				Total
	1963-1993	1994-1998	1999-2006	2007-2018	
Privado	18	108	445	1009	1580
Público	114	117	199	612	1042
Social	7	21	46	146	220

Fuente: Elaboración propia, 2017

Cuadro 2. Relación de registros en el Catalogo Nacional de Variedades Vegetales por cultivo y sector por solicitante

Cultivo	Sector			Total
	Privado	Público	Social	
Maíz	1,227	255	113	1,595
Sorgo	195	43	0	238
Trigo	31	107	7	145
Frijol	4	84	2	90
Papa	15	42	6	63
Nopal	0	15	46	61
Soya	18	18	1	37
Cempoalxóchitl	0	30	0	30
Xoconostle	0	26	4	30
Arroz	0	27	0	27
Durazno	0	27	0	27
Café	4	22	0	26
Otros	86	346	41	473
Total	1,580	1,042	220	2,842

Fuente: Elaboración propia con datos del CNVV.

En la misma línea de política pública, el artículo 15 ordena la elaboración de un Programa Nacional de Semillas en el que deben establecerse entre otros aspectos, las líneas de política, objetivos, metas, estrategias y acciones en materia de semillas. Finalmente, el artículo 11 de la Ley señala que se constituirá el Fondo de Apoyos e Incentivos al Sistema Nacional de Semillas como el instrumento financiero para promover programas, acciones y proyectos de conservación, investigación, producción, certificación, comercialización, fomento, abasto y uso de semillas, así como el desarrollo de los sistemas de información de calidad que permitan tener mejor conocimiento de los mercados nacional e internacional, de los instrumentos legislativos y de los planes, programas y políticas que inciden en el mejoramiento de la infraestructura y en la competitividad y rentabilidad del sector.

La conformación reciente del SINASEM, la falta de elaboración del programa nacional, así como la no constitución del instrumento financiero que constituye el fondo ha dejado a la ley de semillas regulando básicamente la calificación de semillas sin llegar en la práctica a constituirse una política pública en esta materia.

La Ley Federal de Variedades Vegetales y la propiedad intelectual de los derechos de obtentor

La Ley Federal de Variedades Vegetales, en lo sucesivo, ley de variedades vegetales, fue publicada el 25 de octubre

de 1996 y tiene por objeto fijar las bases y procedimientos para la protección de los derechos de los obtentores de variedades vegetales. Es una regulación bajo un sistema *sui generis* de protección acorde al Acta UPOV de 1978, en la cual se reconoce como obtentor y se otorga el derecho de aprovechar y explotar, en forma exclusiva y de manera temporal por sí o por terceros con su consentimiento, una variedad vegetal y su material de propagación o semilla para siembra de cualquier género o especie vegetal (no se incluyen, forestales, algas y hongos), para su producción, reproducción, distribución o venta, así como para la producción de otras variedades vegetales o híbridos con fines comerciales. Estos derechos tienen una duración de 18 años para especies perennes (frutícolas, vides, ornamentales) y sus portainjertos, y 15 años para las especies no perennes.

Con base en el Artículo 37 de la ley de variedades vegetales la SAGARPA, a través del SNICS, publica de manera anual la Gaceta Oficial de los Derechos de Obtentor de Variedades Vegetales con el objetivo de difundir estadísticas por categorías según el estado de avance de cada solicitud de título de obtentor, en la que se incluyen datos referentes a solicitudes, títulos de obtentor otorgados, constancias de presentación, variedades protegidas de dominio público, entre otras.

Según los datos de la Gaceta se cuenta con 1764 Títulos de Obtentor de 191 obtentores; los 10 obtentores con

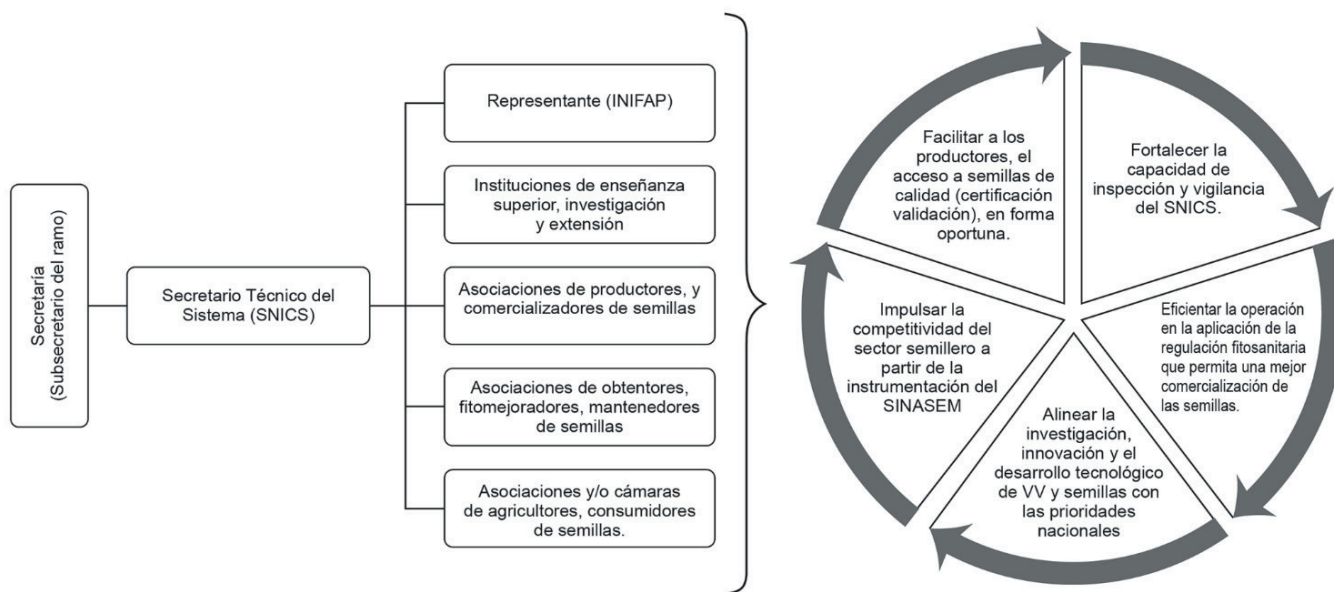


Figura 3. Estructura del Sistema Nacional de Semillas en México. Fuente: Elaboración propia.

mayor número de títulos para dicho periodo suman 906 títulos que representan el 51.3 % del total (Cuadro 3).

Destacan dos tendencias relevantes en cuanto a los derechos de obtentor, la primera es el incremento de los registros desde finales de los años 1990s y sobre todo a partir del año 2007, ya que si bien desde la ley de 1991 se eliminó la exclusividad en la producción de semillas por parte del sector público, la falta de regulación en materia de derechos de propiedad limitó el desarrollo del sector privado, lo que se viene a resolver con la ley de variedades vegetales de 1996 y sobre todo con la homologación internacional y la liquidación definitiva de PRONASE, que se dio con la publicación de la ley de semillas del año 2007.

La otra tendencia es la consolidación del sector privado como obtentores de las variedades vegetales, ya que ocho de los primeros 10 obtentores pertenecen a ese sector.

En cuanto a cultivos con registro en la gaceta, los primeros 11 suman el 36 % de los registros y se observó cierto nivel de especialización de empresas de acuerdo con el mercado de semillas que atienden, Pioneer se registra como obtentor en maíz y sorgo; Seminis y Nunhems en hortalizas como el chile, jitomate, lechuga (*Lactuca sativa* L.), sandía (*Citrullus lanatus*), melón (*Cucumis melo*); Driscoll's en frambuesa (*Rubus idaeus* L.), zarzamora (*Rubus*) y arándano (*Vaccinium*); Monsanto en algodón, Meilland en rosa (*Rosa* L.), y Anthura en anturio (*Anthurium*). Del sector público destacan el INIFAP como la instancia que cuenta con el mayor número de registro de

variedades con derechos de obtentor en cultivos como trigo, frijol, arroz, pastos e higuierilla y la Universidad Autónoma Chapingo con derechos de obtentor en variedades de maíz, chile manzano (*Capsicum pubescens*), fresa (*Fragaria*) e higuierilla. Esto coincide con lo señalado por Louwaars y Simon De Boef (2012) en el sentido de que, en el sistema formal la producción comercial de semillas sólo es posible para un número reducido de cultivos (Cuadro 4).

Producción y uso de semillas

En el Artículo 16, capítulo 3 de la LFPPCS, se establece que la política en materia de semillas tendrá como objetivos fomentar e implementar mecanismos de integración y vinculación entre la investigación, la producción, el comercio y la utilización de semillas y promover la producción y utilización de nuevas y mejores semillas, a pesar de esto, persiste poco uso de semillas en México. El 77.5 % de las unidades de producción en México utilizan semilla criolla y 25.7 % emplea semilla mejorada; sólo 10 % tienen acceso a la semilla certificada (INEGI, 2017) y en términos de superficie, 68 % del área sembrada de cultivos cíclicos usa semillas mejoradas (COFECE, 2015).

Cabe resaltar que en cada cultivo el comportamiento del abastecimiento de la semilla es distinto, aunque en la mayoría persiste un déficit. A manera de ejemplo, en el caso del maíz, la semilla que se requiere considerando la superficie cultivada y la cantidad necesaria por hectárea es de 148,375 t y se cuenta con una producción de 51,908 t, en el caso de trigo se requieren 38,302 t ha⁻¹ y se cuenta

Cuadro 3. Número de títulos de obtentor publicados en la Gaceta Oficial de los Derechos de Obtentor (1994-2016)

Obtentor	1994-1998	1999-2006	2007-2016	Total
INIFAP	3	58	184	245
Seminis Vegetable Seeds, Inc.	0	26	92	118
Pioneer Hi-bred International, Inc.	0	54	57	111
Driscoll's Strawberry Associates, Inc.	3	41	67	111
Semillas y Agroproductos Monsanto, S.A de C.V.	6	15	72	93
Nunhems B.V.	0	1	62	63
UACH	1	1	53	55
Anthura, B.V.	0	0	42	42
Dow Agrosiences de Mexico, S.A. de C.V.	0	2	33	35
Meilland International S.A.	5	15	13	33
Otros	40	155	663	858
Total	58	368	1338	1764

Fuente: Elaboración propia con datos del SNICS.

Cuadro 4. Relación de Títulos de Obtentor por cultivo y porcentaje por solicitante.

Cultivo	Total	Principales obtentores y participación en el número de registros
Maíz	254	Pioneer (35.4 %), INIFAP (26.8 %), Monsanto (/24.4 %), Dow (13.0 %), UACH (0.4 %)
Chile	74	Seminis (64.9 %), INIFAP (23.0 %), UACH 88.1 %), Nunhems (4.1 %)
Fresa	64	Driscoll's (92.2 %), INIFAP (6.3 %), UACH (1.6 %)
Trigo	43	INIFAP (100 %)
Sorgo	42	Pioneer (50 %), Monsanto (33.3 %), INIFAP (16.7 %)
Anturio	35	Anthura (100 %)
Rosa	33	Meilland (100 %)
Frijol	28	INIFAP (85.7 %), Seminis (14.3 %)
Jitomate	23	Seminis (69.6 %), Nunhems (30.4 %)
Lechuga	22	Seminis (50.0 %), Nunhems (50.0 %)
Sandía	22	Seminis (54.5 %), Nunhems (45.5 %)

Fuente: Elaboración propia con datos del SNICS de 2017.

con 65,948 t de producción, en frijol, la semilla requerida es de 104,521 t y se producen 7,234 t y en arroz, la semilla requerida es de 4, 757 t y se obtienen 561 t (Figura 4).

Para la década de los 1990s se presentaron cambios con la disminución de superficie de 144,219 ha, y producción 332,500 t, a pesar de que la Ley de Semillas de 1991 fomentaría la libre investigación en variedades de plantas, así como la producción de semillas, su distribución y su comercialización, lo que incentivó al sector privado a incursionar en el sector semillero con mayor ímpetu; sin embargo, es a partir del año 2000 que la producción de semillas certificadas ha presentado un incremento constante tanto en superficie como en producción.

CONCLUSIONES

México cuenta con el marco regulatorio suficiente en materia de producción, certificación, comercio de semillas y protección a la propiedad de los obtentores de variedades vegetales; no obstante, este marco está diseñado para el denominado sistema formal de producción de semillas, lo que ha dejado desatendida la producción y comercio de semillas criollas. Si bien la ley sobre producción, certificación y comercio de semillas contiene disposiciones en materia de políticas para el sector, la falta de implementación del sistema nacional de semillas, de la elaboración del programa nacional y la constitución del fondo nacional de semillas, limitan los efectos que esta regulación tiene, más allá de la definición y control de la producción y comercio de

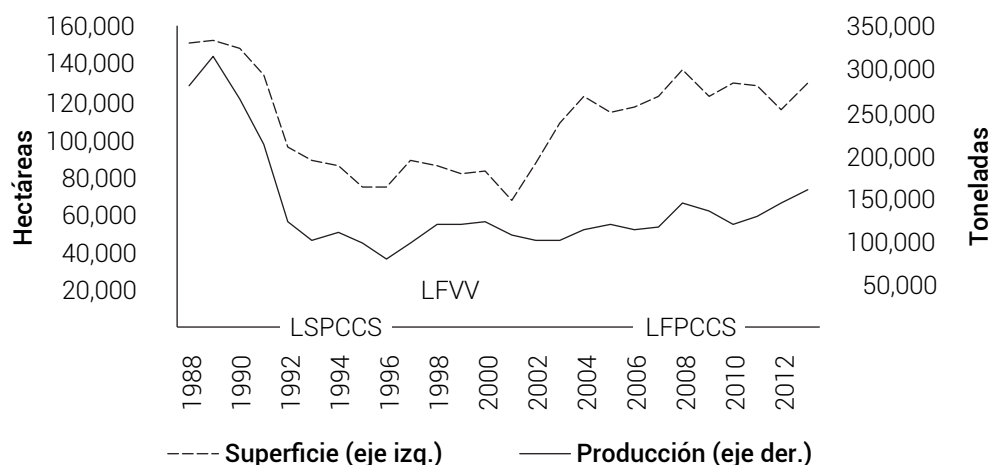


Figura 4. Comportamiento del programa de semillas certificadas (1988-2013) en México. Fuente: Elaboración propia con Datos de SNICS, 2017

semillas. A partir de las modificaciones a la ley de semillas en el año de 1991 se pasó de un esquema de producción y comercio de atribución exclusiva del estado hacia un sector diversificado con participación de los sectores público, privado y social. Especialmente la integración del sector privado se fortaleció con la expedición de la ley de variedades vegetales que garantizó la propiedad de los derechos de obtentor; sin embargo, por parte del sector privado se observó mayor énfasis en la producción de semillas con perspectivas de mercado, ya sea por la superficie cultivada como es el caso del maíz, trigo y sorgo o bien en cultivos de alto valor como son las hortalizas y las flores, el sector público además atiende cultivos de interés nacional como el nopal, cempoasúchitl (*Tagetes erecta*) y arroz. Finalmente el sector social, se concentró en la producción de semillas de trigo y nopal. Tal como ocurre en otros países, la atención hacia el sistema formal de semillas ha llevado a una concentración en pocos cultivos y solicitantes. Con el fin de motivar una mayor presencia de la industria nacional y atender otros cultivos de interés es necesario implementar las disposiciones tanto de la ley de semillas como de la de variedades vegetales; asimismo, se requiere desarrollar la demanda de semillas certificadas dado que la cobertura en la mayoría de los cultivos sigue siendo baja.

AGRADECIMIENTOS

Al Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) por la información proporcionada para el análisis y elaboración del presente estudio.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta N. R. (2007) La biodiversidad en la agricultura: la importancia de las variedades locales *In*: Nuevas Rutas para el Desarrollo en América Latina. Experiencias Globales y Locales. J. Maestre A., Á. M. Casas G. y A. González J. (comps.). Editorial Universidad Iberoamericana. Ciudad de México. pp:239-26.
- Arenas C. W. C., C. I. Cardozo C. y M. Baena (2015) Análisis de los sistemas de semillas en países de América Latina. *Acta Agronómica* 64:239-245, <https://doi.org/10.15446/acag.v64n3.43985>
- Barbieri P. and S. Bocchi (2015) Analysis of the alternative agriculture's seeds market sector: history and development. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics* 28:789-801, <https://doi.org/10.1007/s10806-015-9563-x>
- Bravo E. (2015) Normativas sobre Semillas en América Latina al Servicio del Control Corporativo. Red por una América Latina Libre de Transgénicos. Quito, Ecuador. 56 p.
- Castañeda Z. Y., A. González M., M. Chauvet S. y J. F. Ávila C. (2014) Industria semillera de maíz en Jalisco. Actores sociales en conflicto. *Sociológica* 29:241-279.
- COFECE, Comisión Federal de Competencia Económica (2015) Reporte sobre las condiciones de competencia en el sector agroalimentario. Comisión Federal de Competencia Económica. México, D.F. <https://www.cofece.mx/reporte-sobre-las-condiciones-de-competencia-en-el-sector-agroalimentario/> (Julio 2018).
- Espinosa A., M. Sierra M. y N. Gómez M. (2003) Producción y tecnología de semillas mejoras de maíz, por el INIFAP en el escenario sin la PRONASE. *Agronomía Mesoamericana* 14:117-121.
- FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2015) La Guía Voluntaria para la Formulación de Políticas Nacionales de Semillas. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Roma. 60 p.
- García-Rodríguez J. J., M. A. Ávila-Perches, F. P. Gámez-Vázquez, M. de la O-Olán y A. J. Gámez-Vázquez (2018) Calidad física y fisiológica de semilla de maíz influenciada por el patrón de siembra de progenitores. *Revista Fitotecnia Mexicana* 41:31-37.
- INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2017) Encuesta Nacional Agropecuaria. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, Aguascalientes, México <https://www.inegi.org.mx/programas/ena/2017/> (Diciembre 2019)
- Loch D. S. and K. G. Boyce (2003) Balancing public and private sector roles in an effective seed supply system. *Field Crops Research* 84:105-122, [https://doi.org/10.1016/S0378-4290\(03\)00144-8](https://doi.org/10.1016/S0378-4290(03)00144-8)

- Louwaars N. P. and W. Simon De Boef (2012) Integrated seed sector development in Africa: a conceptual framework for creating coherence between practices, programs, and policies. *Journal of Crop Improvement* 26:39-59, <https://doi.org/10.1080/15427528.2011.611277>
- Montero G. T. de J. y V. Peláez R. (2008) Inserción del Servicio de Inspección y Certificación de Semillas (SICS) en el Sistema Estatal de Sanidad Vegetal. Impacto estructural a partir del 2000. *Fitosanidad* 12:63-68.
- Murugkar M., B. Ramaswami and M. Shelar (2007) Competition and monopoly in Indian cotton seed market. *Economic and Political Weekly* 42:3781-3789.
- Pallottini L., E. Garcia, J. Kami, G. Barcaccia and P. Gepts (2004) The genetic anatomy of a patented yellow bean. *Crop Science* 44:968-977, <https://doi.org/10.2135/cropsci2004.0968>
- SAG, Secretaría de Agricultura y Ganadería (1961) Ley Sobre Producción Certificación y Comercio de Semillas. Diario Oficial de la Federación, 14 de abril de 1961. México, D. F. pp:3-7.
- SAGAR, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (1996) Ley Federal de Variedades Vegetales. Diario Oficial de la Federación, 25 de octubre de 1996. México, D.F. pp:23-31.
- SAGARPA, Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (2007) Ley Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas. Diario Oficial de la Federación, 15 de junio de 2007, Primera Sección. México, D.F. pp:59-71.
- Sangermán-Jarquín D. M., M. de la O-Olán, A. J. Gámez-Vázquez, A. Navarro-Bravo, M. Á. Ávila-Perches y R. Schwentesius-Rindermann (2018) Etnografía y prevalencia de maíces nativos en San Juan Ixtenco, Tlaxcala, con énfasis en maíz ajo (*Zea mays* var. *tunicata* A. St. Hil.). *Revista Fitotecnia Mexicana* 41:451-459.
- SARH, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulico (1991) Ley Sobre Producción Certificación y Comercio de Semillas. Diario oficial de la Federación, 15 de julio de 1991. México, D.F. pp:9-13.
- SIAP, Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2018) Anuario estadístico de la producción agrícola. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Ciudad de México. <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/> (Noviembre 2018).
- Sperling L. and S. McGuire (2010) Understanding and strengthening informal seed markets. *Experimental Agriculture* 46:119-136, <https://doi.org/10.1017/S0014479709991074>
- Spielman D. J., D. E. Kolady, A. Cavalieri and N. C. Rao (2014) The seed and agricultural biotechnology industries in India an analysis of industry structure, competition, and policy options. *Food Policy* 45:88-100, <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2014.01.001>